



PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11) Publication number: **2000029526 A**(43) Date of publication of application: **28 . 01 . 00**

(51) Int. Cl.

G05D 1/02
G01B 21/00
G01C 15/00
G01V 3/00

(21) Application number: **10194572**(71) Applicant: **MAKOME KENKYUSHO:KK**(22) Date of filing: **09 . 07 . 98**(72) Inventor: **KUROYANAGI MASAE**

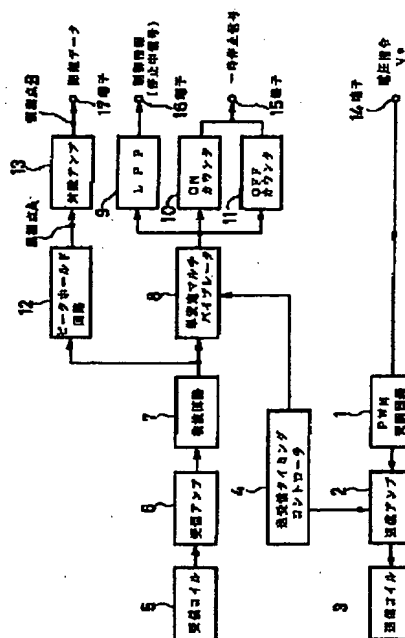
(54) COLLISION PREVENTING DEVICE FOR CARRIER

(57) Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a collision preventing device for carrier with which passing is enabled and the operation efficiency can be remarkably improved by transmitting a bidirectional signal while managing the transmission time.

SOLUTION: Concerning the collision preventing device for carrier, since an ON counter 10 for detecting a temporary stop signal, which is outputted by another carrier, showing the temporary stop of a carrier when a signal continued for a prescribed time is detected by the existence of the other carrier on the same guide lane and an LPF 9 for outputting a control signal showing the existence of the present carrier to the other carrier are provided on the carrier. Thus, the crossing, joining point or passing can be controlled only by the carrier and mutual collision can be prevented so that facilities on the ground concerning the operation of the carrier can be canceled.

COPYRIGHT: (C)2000,JPO



(11)特許出願公開番号
特開2000-29526
(P2000-29526A)

本施設の形態の無人搬送車の衝突防止装置の構成を示すブロック図

【特許請求の範囲】

【請求項1】搬送車に搭載されたセンサにより搬送路の誘導帯を検出して上記誘導帯上を移動する際の搬送車の衝突防止装置であって、

同一の誘導帯上に他の搬送車が存在することにより所定時間継続した信号を検出したとき、上記搬送車が一時停止することを示す上記他の搬送車が出力した一時停止信号を検出する一時停止信号検出手段と、

上記他の搬送車に上記搬送車が自車の存在を示す信号を出力する自車存在信号出力手段と、

を上記搬送車上に設けたことを特徴とする搬送車の衝突防止装置。

【請求項2】請求項1記載の搬送車の衝突防止装置において、

上記自車存在信号出力手段は、上記自車の存在を示す信号を、各搬送車毎または各誘導帯路毎にパルス幅またはデューティの異なる信号とるようにしたことを特徴とする搬送車の衝突防止装置。

【請求項3】請求項1または2記載の搬送車の衝突防止装置において、

上記自車存在信号出力手段は、上記自車の存在を示す信号を、アナログ信号のパルス幅変調信号にして、上記他の搬送車と上記搬送車との距離を示す信号を変調して出力するようにしたことを特徴とする搬送車の衝突防止装置。

【請求項4】請求項1記載の搬送車の衝突防止装置において、

上記一時停止信号検出手段における上記所定時間経過前の信号を積分して上記他の搬送車の停止中信号を検出する停止中信号検出手段を設けたことを特徴とする搬送車の衝突防止装置。

【請求項5】請求項1記載の搬送車の衝突防止装置において、

上記他の搬送車から出力された上記他の搬送車と上記搬送車との距離を示す信号を検出する距離信号出力手段を設けたことを特徴とする搬送車の衝突防止装置。

【請求項6】請求項5記載の搬送車の衝突防止装置において、

上記距離を示す信号は、瞬時値を距離情報として用い、一定時間毎に前回と今回の値を比較して比較値の増加または減少を検出するようにしたことを特徴とする搬送車の衝突防止装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、搬送車の衝突防止装置に関するもので、無人搬送車間の距離を簡易に計測してその情報を伝達することが可能であるため追い越し等の複雑な運行に適用することができる。

【0002】

【従来の技術】従来、無人搬送車の運行効率を向上させ

るため、搬送ルートを複数設けて作業中あるいは停止中の搬送車を追い越す動作が要求されていた。追い越しを実現するためには、図5に示すような従来の無人搬送車の集中管理システムのように、生産ライン51において、固定局54に対する移動局55の位置関係に基づいて、すべての搬送車56の位置を検出してその情報を無線装置などの送受信手段を用いた集中コントロールシステムにより伝達して、管理し地上（走行面上）に設けられたコントローラ52から情報伝達ケーブル53を介してあるいは無線装置から制御信号を発信して無人搬送車の動きを制御する必要があった。

【0003】なお、この無人搬送車56は、移動局57として情報をやりとりするための通信機と、固定局54および搬送路上に配置された誘導帯との距離を検出する距離センサ58a～cと、他の障害物を検出する障害物センサ59とがそれぞれ設けられていた。

【0004】

【発明が解決しようとする課題】上述した従来の無人搬送車の集中管理システムでは、第1に、無人搬送車の絶対値の把握が困難であり、絶対値の検出システムを別に設けるとすると非常に高価なものとなるという不都合があった。

【0005】第2に、無人搬送車の台数が増えると集中管理システムの負担が大きくなり、コントローラ52における処理時間がかかるので、無人搬送車の運行が遅くなり効率が低下するという不都合があった。

【0006】第3に、無人搬送車の追加にシステム構成上の困難を伴い、1台毎の情報を管理するため、追加する場合はシステムの再構築を伴うので容易に追加することができないという不都合があった。

【0007】第4に、無人搬送車制御用の地上設備があると生産設備の配置に制約を受けることとなり、地上設備には電源や信号線がありこれらの移動には床工事が必要であるため容易に移動することができないという不都合があった。

【0008】第5に、常に、メンテナンスが必要となり、工場内の粉塵やフォークリフトなどから排出される煤煙によって地上設備や、無人搬送車に取り付けられた地上設備からの信号を検出するセンサの検出表面が汚れ、検出特性が変化し、検出特性の変化が進むと、無人搬送車の運行に支障を来すために、定期的にこれらのセンサを清掃しなければならないという不都合があった。

【0009】そこで、本発明は、追い越しをする搬送車の近傍の情報をを用いるだけで地上設備を設けることなく、無人搬送車に取り付けた装置だけで簡単に追い越しを実現することを可能とし、さらに、合流や交差などの制御を地上設備を設けることなく実現することができ、無人搬送車を運行する工場内全体において、地上設備を解消した設備配置を可能とする無人搬送車の衝突防止装置を提案することを課題とする。

【0010】また、本発明は、地上設備が解消されることにより、今まで実現が難しかった生産計画に好適な設備の再配置を容易に実現できるようにし、よく知られている生産設備のBBS（ビルト・ブロック・システム）と組み合わせてさらに自由度の高い生産設備配置を可能とすることを課題とする。

【0011】本発明は以上の点を考慮してなされたもので、従来一方通行だった信号伝達を送信時間の時間管理によって双方向の信号の伝達を可能とし、これにより、従来実現困難であった追い越しを可能とし、運行効率を飛躍的に向上させることができる搬送車の衝突防止装置を提案しようとするものである。

【0012】

【課題を解決するための手段】かかる課題を解決するため本発明の搬送車の衝突防止装置は、搬送車に搭載されたセンサにより搬送路の誘導帯を検出して上記誘導帯上を移動する際の搬送車の衝突防止装置であって、同一の誘導帯上に他の搬送車が存在することにより所定時間継続した信号を検出したとき、上記搬送車が一時停止することを示す上記他の搬送車が出力した一時停止信号を検出する一時停止信号検出手段と、上記他の搬送車に上記搬送車が自車の存在を示す信号を出力する自車存在信号出力手段とを上記搬送車上に設けたものである。

【0013】この発明の搬送車の衝突防止装置によれば、以下の作用をする。他車から発信された送信変調信号を自車で検出し、受信信号を信号処理して、所定の時間の間継続してパルス信号を受け取ると一時停止信号を確定して、この一時停止信号を後段の無人搬送車の駆動機構に伝えてその走行を停止させるように指令する。

【0014】このときの自車に対する他車の進行に関する優先権は、搬送路の誘導帯で形成された交差点から搬送車までの位置で決定され、交差点から遠い搬送車が交差点から近い方の優先車の一時停止信号を検出して停止する。

【0015】優先車が自車から遠ざかり、受信信号が入らなくなってから所定の時間が経過した後、一時停止信号は解除されて走行を開始する。

【0016】ここで、停止中あるいは減速走行している無人搬送車を追い越すためには、まず自車と先行車との距離を知る必要がある。そこで、検出した先行車の受信信号は受信アンプの差動アンプおよびBPFにより増幅およびフィルタ処理し、検波回路により波形整形される。この波形整形された検波信号をピークホールド回路および対数アンプでピークホールド処理してホールド距離情報としさらに対数変換処理することで、対数アンプによれば、対数状の出力特性を直線状の出力特性で得ることができ、直線状の電圧出力の距離データを得ることができる。

【0017】また、一時停止信号を確定する状態以前の

（停止中信号）として用いているので、この制御情報（停止中信号）を自車の存在を知らせる信号として出力して、走行中の搬送車に検出させることにより、停止中の搬送車の存在を知らせることができる。

【0018】

【発明の実施の形態】以下、適宜図面を参照しながら本発明の実施の形態を詳述する。本実施の形態の搬送車の衝突防止装置は、走行路面上の誘導帯で形成された交差点や合流点における無人搬送車同士の衝突の防止技術を応用して、追い越しや交差点や合流点における優先付けを実現させたものである。

【0019】図1は、本実施の形態の無人搬送車の衝突防止装置の構成を示すブロック図である。図1において、無人搬送車の衝突防止装置は、送信系として、端子14に供給される電圧指令V*をPWM（パルス幅変調）するPWM変調回路1と、PWM変調信号を送信レベルまで増幅する送信アンプ2と、増幅されたPWM変調信号を電磁波として所定の送信エリアに送信する送信コイル3と、送信アンプ2における送信タイミングをコントロールする送受信タイミングコントローラ4とを有する。

【0020】また、無人搬送車の衝突防止装置は、受信系として、所定の送信エリアの他の搬送車が送信したPWM変調信号を電磁波として受信する受信コイル5と、PWM変調信号を信号処理レベルまでノイズを低減して差動アンプにより増幅してバンドパスフィルタ（BPF）により所定の信号帯域のみを受信する受信アンプ6と、理想ダイオードによる全波整流回路により受信信号を検波する検波回路7と、送信タイミングコントローラ4からの1つのトリガパルスにより検波信号から1つのパルスを出力する単安定マルチバイブレータ8と、他車からのパルス信号が連続して入力されたときに限り積分され、これが設定値に達すると一時停止状態を確定して端子15に一時停止信号を出力するONカウンタ10と、他車からのパルス信号が連続しない状態となると設定時間経過後に、積分値をリセットして端子15に出力された一時停止信号を解除するOFFカウンタ11とを有する。

【0021】また、無人搬送車の衝突防止装置は、受信系として、パルス信号を平滑して端子16に制御情報（停止中信号）を出力するローパスフィルタ（LPF）9と、検波信号のピーク値をホールドするピークホールド回路12と、距離に対して対数で出力電圧のピーク値が変化するので、出力電圧を距離に反比例した直線的な距離データに変換して端子17に出力する対数アンプ13とを有する。

【0022】このように構成された本実施の形態の無人搬送車の衝突防止装置の動作を以下に説明する。基本動作は、他車に取り付けられた送信コイルから発信された図3Hに示す送信変調信号を自車の受信コイルで検出

し、その図3Gに示す受信信号を上述した受信系により信号処理して、ONカウンタ10に供給する。ONカウンタ10は、設定された所定の時間の間継続してパルス信号を受け取ると図3Bに示すようにカウンタ信号として計測されて図3Aに示す一時停止信号を確定して、この一時停止信号を図示しない後段の無人搬送車の駆動機構に伝えてその走行を停止させるように指令する。具体的には、図4に示す本実施の形態の無人搬送車の追い越し動作において、搬送車Aに対して搬送車Bから相手を停止させる信号の送信範囲46の一時停止信号が送信され、これを搬送車Aが検出して停止する。

【0023】このときの自車に対する他車の進行に関する優先権は、搬送路の誘導帯で形成された交差点から搬送車までの位置で決定され、交差点から遠い搬送車が交差点から近い方の優先車の一時停止信号を検出して停止する。詳細は、本発明の出願人と同一出願人による関連の特許出願（発明の名称「搬送車」、特願平7-130565号）を参照されたい。

【0024】優先車が自車から遠ざかり、受信コイルに信号が入らなくなってからOFFカウンタ11で設定された所定の時間が経過した後、一時停止信号は解除されて走行を開始する。なお、詳細は、本発明の出願人による「ファクトリ・オートメーション」誌1996年10月号44～47頁記載の「複数のAGV同士の合流交差を容易にしたエリアセンサ」（以下、「公知の方法」と略す。）を参照されたい。

【0025】ここで、停止中あるいは減速走行している無人搬送車を追い越すためには、まず自車と先行車との距離を知る必要がある。そこで、受信コイル5で検出した先行車の信号は受信アンプ6の差動アンプおよびBPFにより増幅およびフィルタ処理され、検波回路7により波形整形される。この波形整形された図3Fに示す検波信号をピークホールド回路12および対数アンプ13でピークホールド処理して図3Eに示すホールド距離情報としさらに対数変換処理することで、対数アンプ13によれば、図2に示した対数状の出力特性21の観測点Aを直線状の出力特性22の観測点Bで得ることができ、直線状の電圧出力の距離データを得ることができる。

【0026】上述した公知の方法のみでは、優先となって走行中の無人搬送車は、停止中の搬送車の存在を知ることができなかった。本実施の形態によれば、ONカウンタ10が一時停止信号を確定する状態以前の図3Dに示すマルチ出力のパルス信号を取り出してLPF9で波形整形して図3Cに示す制御情報（停止中信号）として用いているので、この制御情報（停止中信号）を走行中の搬送車に検出させることにより、停止中の搬送車の存在を知らせることができるようになった。具体的には、図4に示す本実施の形態の無人搬送車の追い越し動作において、追い越そうとする搬送車Bに対して停止中の搬

送車Bから停止中信号の送信範囲45の制御情報（停止中信号）が送信され、これを搬送車Bが検出して、誘導帯43の前方に停止中の搬送車Aがいるため誘導帯44へ移動して再び誘導帯43へ戻って搬送車Aを追い越す動作をする。

【0027】また、本実施の形態の無人搬送車の衝突防止装置においては、特に、以下の方法により、合流・交差・前後の衝突を回避している。ここで、搬送車の追加入導が容易となるように送信周期の変調を行ってお互いの送信周期の同期が継続しないようにしている。また、搬送車の挙動を安定にするために一次停止信号を出力するONカウンタ10とOFFカウンタ11を用い、このカウンタは、他車からの信号が連続して入力されたときに限り積分され、これが設定値に達すると一時停止信号を確定する働きをする。このカウンタには、例えば、バイナリコードにて動作時間の設定が可能なプログラマブル・カウンタを使用して、この動作時間を2～1000msの範囲で可変できるようにしても良い。

【0028】ここで、ONカウンタ10とOFFカウンタ11への入力信号が目的の値に達する前にオフとなると、この積分値はリセットとされてゼロとなり、一時停止信号は確定しない。この確定時間に着目して、送信系において、あるデューティの信号で送信する時間に交調をかけるようにする。また、アナログ電圧指令をPWM変調回路1にて変調し、アナログ信号をパルス幅の信号に変換して送信する時間を変調するようにする。この信号の受信系において、復調の際に、受信コイル5からの信号を増幅して、受信アンプのBPFにより上述した送信系から送信された必要な周波数成分のみを抽出して、理想ダイオードとフィルタより構成される検波回路7にて波形整形して、制御情報を得ることにより、双方向で自車と他車の存在を知らせ合うことができるので、合流・交差・前後の衝突を互いに回避することができる。

【0029】また、本実施の形態の無人搬送車の衝突防止装置においては、特に、以下の方法により、お互いの搬送車の位置関係を検出している。従来衝突回避に必要な距離範囲をスイッチ信号である「1」「0」で認識するようにしていたが、これを距離に対応した電気信号に置き換えることで、距離情報を得て、一定時間の変化を観測することで、接近中あるいは遠ざかりつつあることを推定するようにしている。

【0030】これを実現する手段として、受信コイル5からの信号を増幅して、検波回路7で理想ダイオードによる全波整流を施し、その検波信号をピークホールド回路12によりピークホールドして、対数アンプ13により距離に応じた直線的な電圧を示す距離データを得るようにしている。この距離データを得ることにより、お互いの搬送車の位置関係を認識することができる。

【0031】また、さらに、このアナログの距離データ

を自車の存在を示す信号に重畳して送信コイルから送信して、走行中の搬送車に距離情報を伝達するようにしても良い。

【0032】一時停止信号及び自車の存在を示す制御信号（停止中信号）とは別に、上述した距離データを対数アンプで直線化した出力として取り出すことで、他の搬送車との距離に比例したアナログ信号を得ることができる。

【0033】また、上述したように、PWM変調によってアナログ信号を伝達可能であるので、アナログの距離信号をPWM変調して走行中の搬送車に伝達することができる。

【0034】この距離情報を利用して、瞬時の値は、そのまま距離情報として用い、また、一定時間毎の計測において、前回と今回との値を比較して増加傾向であれば接近中であることを判別し、減少傾向であれば遠ざかりつつあることを判別することができる。

【0035】また、本実施の形態の無人搬送車の衝突防止装置においては、特に、以下の方法により、停止中の搬送車が付近を走行中の搬送車に存在を伝達するようにしている。

【0036】従来は、走行中の搬送車から停止中の搬送車に一方通行であった信号の伝達を本実施の形態ではいわずに双方方向に変える手段を設けるようにした。つまり、一時停止信号が確定するまでの短い時間の中で制御情報（停止中信号）を検出して、これに対応して自車の存在を示す信号を出力するようにする。

【0037】上述した公知の方法のONカウンタ10とOFFカウンタ11の出力確定に関する積分器の動作時間の変更は、例えば、ONカウンタ10とOFFカウンタ11としてプログラマブル・カウンタを用いているため、この指令コード（バイナリコード）を変えることで簡単に実現することができる。

【0038】この値は、大きくしすぎると、搬送車の空走時間が増加して、衝突を招く恐れがあるので、搬送車の走行速度にもよるが、一般的には0.5秒以内となる。例えば、60m/分で走行する搬送車の場合、0.5秒間の空走距離は、50センチメートルとなる。例えば、0.25秒に設定した場合、0.25秒以上の連続した信号があると、一時停止信号が確定して走行中の搬送車を停止させることになる。よって、このような短い時間内で制御情報の伝達をする必要があるのである。

【0039】また、上述した一時停止信号の他に、走行中の搬送車に停止中の搬送車から自車の存在を示す信号として上述した制御信号（停止中信号）を出力するようにした。このようにして、停止中の搬送車が付近を走行中の搬送車に自車の存在を示す制御信号（停止中信号）を伝達することができる。

【0040】上述を追い越しに応用する場合、例えば、右側の誘導帯のルートで停止している場合は、停止中の

搬送車からデューティ10%の変調信号の自車の存在を示す信号を発信し、左側の誘導帯のルートで停止している場合は、停止中の搬送車からデューティ30%の変調信号の自車の存在を示す信号を発信する。これによって後方から追い越そうとする搬送車は、これらのPWM変調信号を受信している間は、例えば、右車線変更禁止、或いは左車線変更禁止であることを判断することができる。また、さらに、自車の存在を示す用途の他にさらに多くの情報をパルス幅変調（PWM）によって実現することができる。

【0041】また、停止中の搬送車からアナログの電圧指令をPWM変調して送信信号を調製して送信コイルから送信して、後方から追い越そうとする搬送車において受信コイルからの信号を検波したパルス信号をLPF9によって平滑化して、指令のアナログ信号を得ることができる。このように、双方方向で、任意のアナログ信号の伝達が可能となる。

【0042】このようにして、一時停止信号が確定しない短い時間の制御情報の伝達によって、追い越しに必要な停止中の搬送車から走行中の搬送車に対する、存在信号の伝達が可能となった。また、PWM変調によるアナログ信号の伝達が可能であることから、受信信号をピークホールド回路および対数アンプを通して得られた、距離に反比例した直線的な距離情報を、PWM信号の電圧指令として入力して、停止中の搬送車から走行中の搬送車に対して、距離情報を伝達することが可能となった。

【0043】上述したように、距離情報の伝達によって、相互に自車と他車の距離を認識することが可能となった。よって、追い越し動作や交差点や合流点における優先順位の転換が容易に実現できる。

【0044】また、電圧指令V*に多種の情報を重畳することにより、停止中の搬送車が走行中の搬送車に多様な情報を伝達することができる。例えば、作業ステーションで停止中の搬送車が、追い越しをしている搬送車に対して、組み立て部品の欠品情報を伝達して、部品がラックに収納されていて無人搬送車が取り出し可能な自動倉庫に不足部品を取りに行かせるという情報を伝達することができる。

【0045】上述した本実施の形態によれば、交差点や追い越しする搬送車の近傍の情報だけで制御が可能であることから、搬送車を追加した場合でも、搬送車の調整や集中管理システムの再構築を必要としない。また、搬送車に取り付けた衝突防止装置だけで動作するので、地上設備が解消され、生産ラインレイアウトの自由度が増加し、生産計画に対応した好適な、設備レイアウト設計が可能となる。

【0046】また、本実施の形態では、送信コイルと受信コイル間の周波数として、20KHz以下の磁界を利用しているので、衝突防止装置の検出面の汚れなどに伴う、検出感度の変動が発生しないので、メンテナンスフ

10

20

30

40

50

リーで使用可能である。

【0047】本実施の形態の搬送車の衝突防止装置は、搬送車に搭載されたセンサにより搬送路の誘導帯を検出して上記誘導帯上を移動する際の搬送車の衝突防止装置であって、同一の誘導帯上に他の搬送車が存在することにより所定時間継続した信号を検出したとき、上記搬送車が一時停止することを示す上記他の搬送車が出力した一時停止信号を検出する一時停止信号検出手段と、上記他の搬送車に上記搬送車が自車の存在を示す信号を出力する自車存在信号出力手段と、を上記搬送車上に設けたので、搬送車だけで交差点や合流点や追い越しの制御を行うことができ、相互の衝突を防止することができ、これにより、搬送車の運行に関する地上設備を解消することができる。

【0048】また、本実施の形態の搬送車の衝突防止装置は、上述において、上記自車存在信号出力手段は、上記自車の存在を示す信号を、各搬送車毎または各誘導帯路毎にパルス幅またはデューティの異なる信号とするようにしたので、停止中の搬送車が走行中の搬送車に多様な情報を伝達することができる。

【0049】また、本実施の形態の搬送車の衝突防止装置は、上述において、上記自車存在信号出力手段は、上記自車の存在を示す信号を、アナログ信号のパルス幅変調信号にして、上記他の搬送車と上記搬送車との距離を示す信号を変調して出力するようにしたので、距離情報の伝達によって、相互に自車と他車の距離を認識することが可能となり、よって、追い越し動作や交差点や合流点における優先順位の転換が容易に実現できる。

【0050】また、本実施の形態の搬送車の衝突防止装置は、上述において、上記一時停止信号検出手段における上記所定時間経過前の信号を積分して上記他の搬送車の停止中信号を検出する停止中信号検出手段を設けたので、一時停止信号が確定しない短い時間の情報伝達によって、追い越しに必要な停止中の搬送車から走行中の搬送車に対する、存在信号の伝達を可能にすることができる。

【0051】また、本実施の形態の搬送車の衝突防止装置は、上述において、上記他の搬送車から出力された上記他の搬送車と上記搬送車との距離を示す信号を検出する距離信号出力手段を設けたので、この距離データを得ることにより、お互いの搬送車の位置関係を認識することができ、さらに、この距離データを自車の存在を示す信号に重畳して送信して、走行中の搬送車に距離情報を伝達することができる。

【0052】また、本実施の形態の搬送車の衝突防止装置は、上述において、上記距離を示す信号は、瞬時値を距離情報として用い、一定時間毎に前回と今回の値を比較して比較値の増加または減少を検出するようにしたので、この距離データを得ることにより、お互いの搬送車の位置関係を認識することができる。

【0053】

【発明の効果】本発明の搬送車の衝突防止装置は、搬送車に搭載されたセンサにより搬送路の誘導帯を検出して上記誘導帯上を移動する際の搬送車の衝突防止装置であって、同一の誘導帯上に他の搬送車が存在することにより所定時間継続した信号を検出したとき、上記搬送車が一時停止することを示す上記他の搬送車が出力した一時停止信号を検出する一時停止信号検出手段と、上記他の搬送車に上記搬送車が自車の存在を示す信号を出力する自車存在信号出力手段と、を上記搬送車上に設けたので、搬送車だけで交差点や合流点や追い越しの制御を行うことができ、相互の衝突を防止することができ、これにより、搬送車の運行に関する地上設備を解消することができるという効果を奏する。

【0054】また、本発明の搬送車の衝突防止装置は、上述において、上記自車存在信号出力手段は、上記自車の存在を示す信号を、各搬送車毎または各誘導帯路毎にパルス幅またはデューティの異なる信号とするようにしたので、停止中の搬送車が走行中の搬送車に多様な情報を伝達することができるという効果を奏する。

【0055】また、本発明の搬送車の衝突防止装置は、上述において、上記自車存在信号出力手段は、上記自車の存在を示す信号を、アナログ信号のパルス幅変調信号にして、上記他の搬送車と上記搬送車との距離を示す信号を変調して出力するようにしたので、距離情報の伝達によって、相互に自車と他車の距離を認識することが可能となり、よって、追い越し動作や交差点や合流点における優先順位の転換が容易に実現できるという効果を奏する。

【0056】また、本発明の搬送車の衝突防止装置は、上述において、上記一時停止信号検出手段における上記所定時間経過前の信号を積分して上記他の搬送車の停止中信号を検出する停止中信号検出手段を設けたので、一時停止信号が確定しない短い時間の情報伝達によって、追い越しに必要な停止中の搬送車から走行中の搬送車に対する、存在信号の伝達を可能にすることができるという効果を奏する。

【0057】また、本発明の搬送車の衝突防止装置は、上述において、上記他の搬送車から出力された上記他の搬送車と上記搬送車との距離を示す信号を検出する距離信号出力手段を設けたので、この距離データを得ることにより、お互いの搬送車の位置関係を認識することができ、さらに、この距離データを自車の存在を示す信号に重畳して送信して、走行中の搬送車に距離情報を伝達することができるという効果を奏する。

【0058】また、本発明の搬送車の衝突防止装置は、上述において、上記距離を示す信号は、瞬時値を距離情報として用い、一定時間毎に前回と今回の値を比較して比較値の増加または減少を検出するようにしたので、この距離データを得ることにより、お互いの搬送車の位置

関係を認識することができるという効果を奏する。

【図面の簡単な説明】

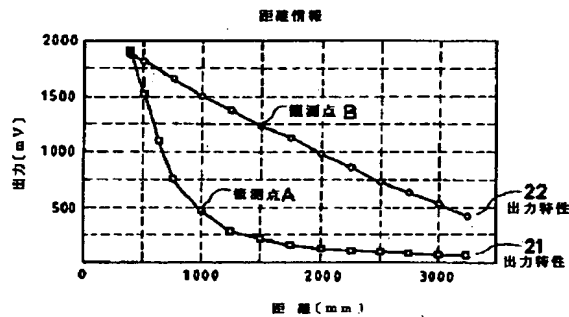
【図1】本発明の実施の形態の無人搬送車の衝突防止装置の構成を示すブロック図である。

【図2】本発明の実施の形態の距離情報を示す図である。

【図3】本発明の実施の形態の動作を示すタイミングチャートであり、図3 Aは一時停止信号、図3 Bはカウンタ信号、図3 Cは制御情報、図3 Dはマルチ出力、図3 Eはホールド距離情報、図3 Fは検波信号、図3 Gは受信信号、図3 Hは送信変調信号である。

【図4】本発明の実施の形態の無人搬送車の追い越し動作*

【図2】



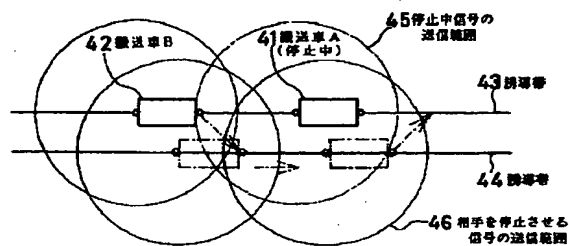
本実施の形態の距離情報を示す図

【図3】



本実施の形態の動作を示すタイミングチャート

【図4】



本実施の形態の無人搬送車の
追い越し動作を示す図

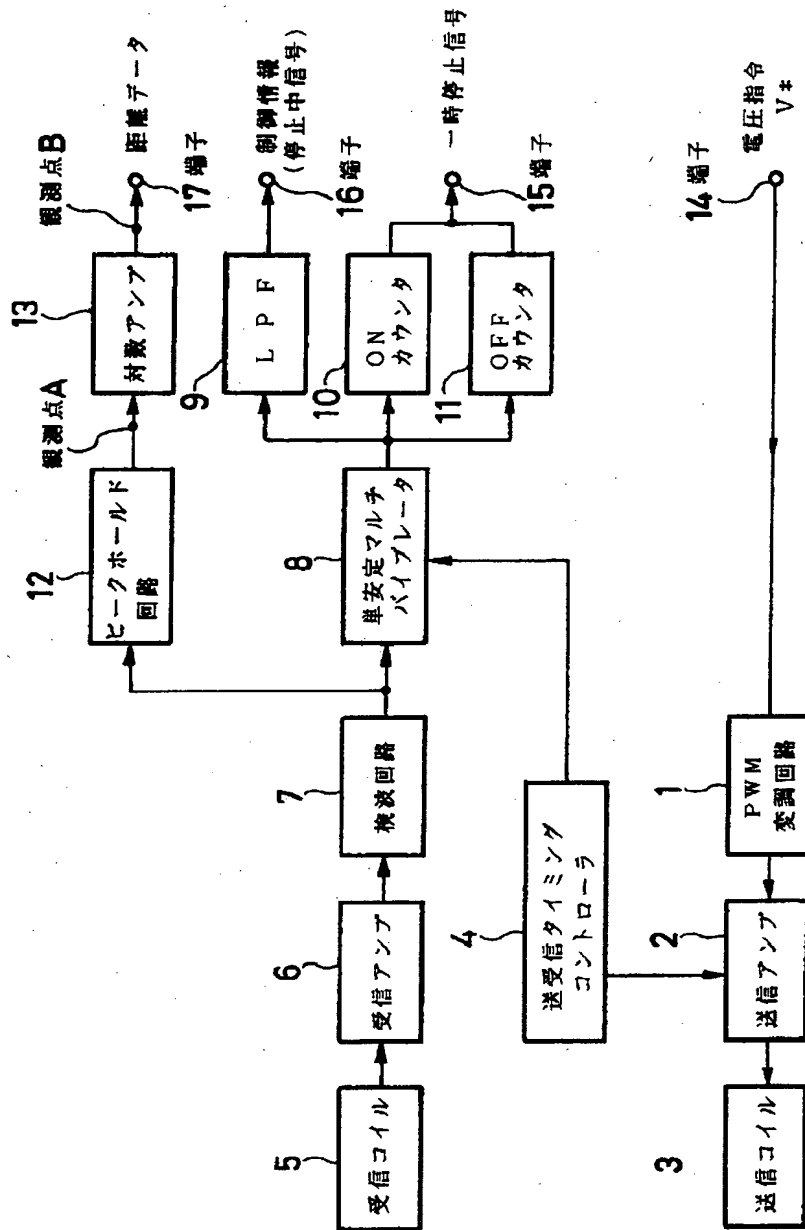
* 作を示す図である。

【図5】従来の無人搬送車の集中管理システムを示す図である。

【符号の説明】

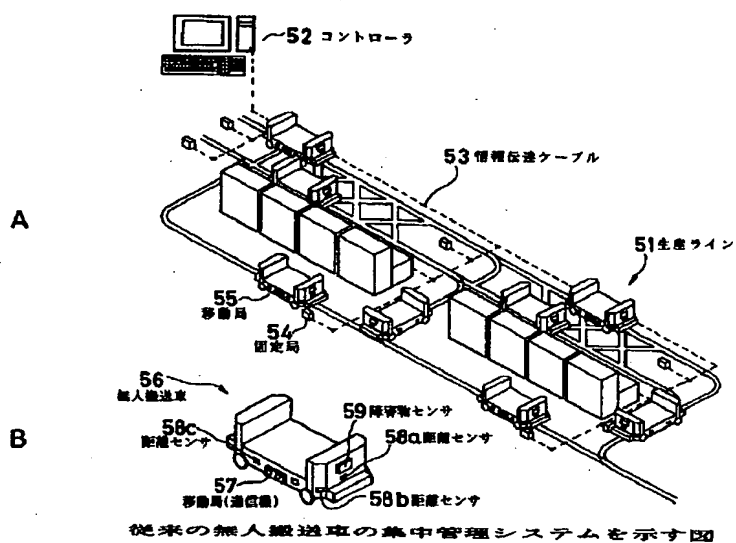
1……PWM変調回路、2……送信アンプ、3……送信コイル、4……送受信タイミングコントローラ、5……受信コイル、6……受信アンプ、7……検波回路、8……単安定マルチバイブレータ、9……LPF、10……ONカウンタ、11……OFFカウンタ、12……ピークホールド回路、13……対数アンプ、14……端子、15……端子、16……端子、17……端子、21、22……出力特性、

【図1】



本実施の形態の無人搬送車の衝突防止装置の構成を示すブロック図

【図5】



フロントページの続き

Fターム(参考) 2F069 AA99 BB21 DD27 DD30 GG04
 GG06 NN09
 5H301 AA01 AA09 BB05 CC06 DD01
 EE18 GG07 GG19 GG24 LL03
 LL04 LL06 LL08 LL11 LL14
 LL16